



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106524153 B

(45)授权公告日 2018.11.06

(21)申请号 201611065620.9

F23D 14/64(2006.01)

(22)申请日 2016.11.28

F23D 14/58(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F23D 14/70(2006.01)

申请公布号 CN 106524153 A

F23D 14/72(2006.01)

(43)申请公布日 2017.03.22

审查员 王乐

(73)专利权人 北京水木星源环保科技有限公司

地址 100072 北京市丰台区园博南路渡业

大厦515

(72)发明人 周浩 任雯 刘宁 王涛 许向阳

倪云峰

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理

事务所(普通合伙) 11391

代理人 范晓斌 薛峰

(51)Int.Cl.

F23D 14/02(2006.01)

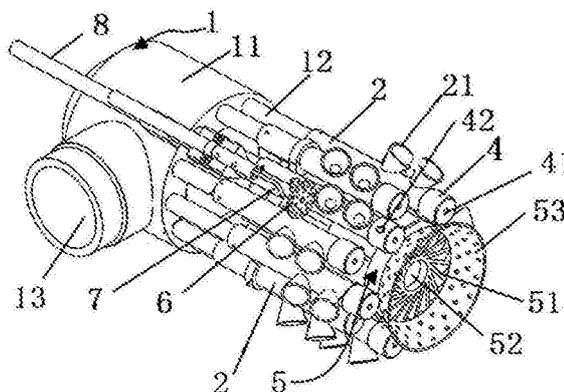
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种分级燃气低氮燃烧器

(57)摘要

本发明公开了一种分级燃气低氮燃烧器,涉及燃烧器技术领域。本发明包括分级燃气分配器,其包括分配器本体、多个分级燃料喷管和燃烧器筒体。分配器本体为带有夹层的筒体,夹层的顶部形成有间隔布置的多个燃料分配腔。多个分级燃料喷管和多个燃料分配腔一一对应且对接连接。每一对应的燃料分配腔与分级燃料喷管形成的对应的燃气流动路径,燃气在对应的燃气流动路径中流动并在对应的分级燃料喷管处分级喷出。燃烧器筒体形成于所述分级燃气分配器外部,用于为燃气及空气提供混合及燃烧场所。本发明的分配器有多个分级燃料喷管将燃气均匀地分级喷出并燃烧,有效降低了NOx的排放,满足现行环保要求。



1. 一种分级燃气低氮燃烧器,包括:分级燃气分配器,用于给所述燃气和空气提供流动路径,所述分级燃气分配器包括:

分配器本体,为带有夹层的筒体,其外部为夹层、内部为中空部,所述夹层用于燃气聚集,所述夹层处形成有燃气进口,所述夹层的顶部形成有间隔布置的多个燃料分配腔,所述中空部用于通过空气;

多个分级燃料喷管,所述多个分级燃料喷管和所述多个燃料分配腔一一对应且对接连接,每一对应的燃料分配腔与分级燃料喷管形成的对应的燃气流动路径,所述燃气在对应的燃气流动路径中流动并在对应的分级燃料喷管处分级喷出;

燃烧器筒体,形成于所述分级燃气分配器外部,用于为燃气及空气提供混合及燃烧场所;其中

所述多个分级燃料喷管中任意相邻的两个分级燃料喷管沿所述分配器轴向呈交错布置;

每个分级燃料喷管具有相对的第一端部和第二端部,所述第一端部为开口端且与对应的燃料分配腔对接,所述第二端部为封闭端,所述分级燃料喷管中靠近所述第二端部的管壁处设有径向贯通的一级开孔和二级开孔;

每个分级燃料喷管的二级开孔处还设有对应的喷口调节机构,通过调节所述喷口调节机构相对所述二级开孔的位置,以调节燃气从所述二级开孔喷出的流量。

2. 根据权利要求1所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,

所述一级开孔和所述二级开孔沿所述分级燃料喷管的管壁相对布置,所述二级开孔相对靠近所述第二端部,所述一级开孔用于喷出一级燃气,所述二级开孔用于喷出二级燃气。

3. 根据权利要求2所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,所述分级燃料喷管的第一端部通过紧固件嵌套在所述燃料分配腔的出气端,通过调节所述分级燃料喷管与所述燃料分配腔之间的配合距离,以使调整所述分级燃料喷管相对所述燃料分配腔的相对位置。

4. 根据权利要求2或3所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,每个分级燃料喷管的一级开孔处对应设有第一燃气喷口,所述第一燃气喷口呈喇叭状并且凸出于所述分级燃料喷管的管壁。

5. 根据权利要求4所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,每个分级燃料喷管处的第一燃气喷口沿所述分级燃料喷管的轴线方向以预定角度 $\alpha$ 固定安装在所述一级开孔处;

所述预定角度 $\alpha$ 为 $10^\circ$ — $60^\circ$ 。

6. 根据权利要求4所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,所述一级开孔数量为多个,多个一级开孔沿同一轴线方向均匀间隔布置;

相应地,所述第一燃气喷口的数量为多个,多个第一燃气喷口呈平行布置。

7. 根据权利要求2或5所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,

每个分级燃料喷管的二级开孔为长孔。

8. 根据权利要求7所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,

每一分级燃料喷管的第二端处设有轴向贯通的第一螺纹孔,

每一分级燃料喷管对应的喷口调节机构包括:

盖状体,用于覆盖在对应的分级燃料喷管的第二端部处,其中,所述盖状体顶部设有与所述第一螺纹孔相对应且轴向贯通的圆孔;

第二燃气喷口,径向贯通于所述盖状体的侧壁处,通过旋转所述盖状体使所述第二燃气喷口相对与所述二级开孔位置变化,以调节燃气从所述二级开孔喷出的流量,和

紧固件,用于顺次穿过所述圆孔和所述第一螺纹孔,以将所述喷口调节机构固定在所述分级燃料喷管处。

9. 根据权利要求8所述的分级燃气低氮燃烧器,其特征在于,

每一分级燃料喷管的二级开孔在其管壁圆周上形成的弧线与该圆周和该分级燃料喷管中心线的交点形成的角度为60度。

## 一种分级燃气低氮燃烧器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及低氮燃烧器技术领域,特别是涉及一种分级燃气低氮燃烧器。

### 背景技术

[0002] 大气污染成为现在全球关注的热点,造成大气污染的主要元凶之一是氮氧化合物。影响烟气中氮氧化合物形成的因素可归纳为三个方面,第一方面是与燃料特性有关,燃料中氮元素越多,越易生成氮氧化合物;第二方面与燃烧过程中的技术参数有关,如燃烧温度达到某一临界温度时,氮氧化合物的含量随温度呈指数关系上升;第三方面与燃烧设备及燃烧器的类型有关。在中国,随着燃气使用的普及和环保要求的日益严格,绝大部分电站锅炉和工业锅炉所配燃烧器氮氧化合物排放不达标,污染环境。因此研究低氮燃烧器成为解决大气污染有效方法之一。

[0003] 现有的低氮燃烧器,主要以燃烧分级、浓氮燃烧为基础,由于燃料和空气分配不合理,经常造成燃烧不完全、燃烧不稳定,氮氧化合物排放不满足环保要求等问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于克服现有技术缺陷,提供一种燃气和助燃空气充分混合,氮氧化物排放低且燃烧稳定、燃烧效率高的分级燃气低氮燃烧器。

[0005] 特别地,本发明提供了一种分级燃气低氮燃烧器,包括:分级燃气分配器,用于给所述燃气和空气提供流动路径,所述分级燃气分配器包括:

[0006] 分配器本体,为带有夹层的筒体,其外部为夹层、内部为中空部,所述夹层用于燃气聚集,所述夹层处形成有燃气进口,所述夹层的顶部形成有间隔布置的多个燃料分配腔,所述中空部用于通过空气;

[0007] 多个分级燃料喷管,所述多个分级燃料喷管和所述多个燃料分配腔一一对应且对接连接,每一对应的燃料分配腔与分级燃料喷管形成的对应的燃气流动路径,所述燃气在对应的燃气流动路径中流动并在对应的分级燃料喷管处分级喷出;

[0008] 燃烧器筒体,形成于所述分级燃气分配器外部,用于为燃气及空气提供混合及燃烧场所。

[0009] 进一步地,每个分级燃料喷管具有相对的第一端部和第二端部,所述第一端部为开口端且与对应的燃料分配腔对接,所述第二端部为封闭端,所述分级燃料喷管中靠近所述第二端部的管壁处设有径向贯通的一级开孔和二级开孔,所述一级开孔和所述二级开孔沿所述分级燃料喷管的管壁相对布置,所述二级开孔相对靠近所述第二端部,所述一级开孔用于喷出一级燃气,所述二级开孔用于喷出二级燃气。

[0010] 进一步地,所述分级燃料喷管的第一端部通过紧固件嵌套在所述燃料分配腔的出气端,通过调节所述分级燃料喷管与所述燃料分配腔之间的配合距离,以使调整所述分级燃料喷管相对所述燃料分配腔的相对位置。

[0011] 进一步地,每个分级燃料喷管的一级开孔处对应设有第一燃气喷口,所述第一燃

气喷口呈喇叭状并且凸出于所述分级燃料喷管的管壁。

[0012] 进一步地,每个分级燃料喷管处的第一燃气喷口沿所述分级燃料喷管的轴线方向以预定角度 $\alpha$ 固定安装在所述一级开孔处;

[0013] 可选地,所述预定角度 $\alpha$ 为 $10^{\circ}$ — $60^{\circ}$ 。

[0014] 进一步地,所述一级开孔数量为多个,多个一级开孔沿同一轴线方向均匀间隔布置;

[0015] 相应地,所述第一燃气喷口的数量为多个,多个第一燃气喷口呈平行布置。

[0016] 进一步地,每个分级燃料喷管的二级开孔为长孔,

[0017] 每个分级燃料喷管的二级开孔处还设有对应的喷口调节机构,通过调节所述喷口调节机构相对所述二级开孔的位置,以调节燃气从所述二级开孔喷出的流量。

[0018] 进一步地,每一分级燃料喷管的第二端处设有轴向贯通的第一螺纹孔,

[0019] 每一分级燃料喷管对应的喷口调节机构包括:

[0020] 盖状体,用于覆盖在对应的分级燃料喷管的第二端部处,其中,所述盖状体顶部设有与所述第一螺纹孔相对应且轴向贯通的圆孔;

[0021] 第二燃气喷口,径向贯通于所述盖状体的侧壁处,通过旋转所述盖状体使所述第二燃气喷口相对与所述二级开孔位置变化,以调节燃气从所述二级开孔喷出的流量,和

[0022] 紧固件,用于顺次穿过所述圆孔和所述第一螺纹孔,以将所述喷口调节机构固定在所述分级燃料喷管处。

[0023] 进一步地,每一分级燃料喷管的二级开孔在其管壁圆周上形成的弧线与该圆周和该分级燃料喷管中心线的交点形成的角度为 $60^{\circ}$ 。

[0024] 进一步地,所述多个分级燃料喷管中任意相邻的两个分级燃料喷管沿所述分配器轴向呈交错布置。

[0025] 本发明的分级燃气低氮燃烧器包括分配器本体、多个分级燃料喷管和燃烧器筒体。所述多个分级燃料喷管和所述多个燃料分配腔一一对应且对接连接,将燃气均匀地分级喷出并燃烧,使燃气与助燃空气充分混合燃烧,有效降低了 $\text{NO}_x$ 的排放,满足现行环保要求。

[0026] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

## 附图说明

[0027] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0028] 图1是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器的主视图;

[0029] 图2是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器的立体结构示意图;

[0030] 图3是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器中分配器本体的结构示意图;

[0031] 图4是本发明图2中分级燃料喷管的结构示意图;

[0032] 图5是本发明一实施例分级燃料喷管带喷口结构的结构示意图;

[0033] 图6是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器的导流盘的主视图;

[0034] 图7是本发明一个实施例的分级燃气低氮燃烧器的导流盘的右视图。

### 具体实施方式

[0035] 图1是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器的主视图。图2是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器的立体结构示意图。图3是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器中分配器本体的结构示意图。

[0036] 如图1所示,还可参见图2和图3,本实施例以图1为主加以说明,本发明提供了一种分级燃气低氮燃烧器,包括:分级燃气分配器,用于给所述燃气和空气提供流动路径。所述分级燃气分配器包括分配器本体1、多个分级燃料喷管2和燃烧器筒体3。分配器本体为带有夹层的筒体11,其外部为夹层14、内部为中空部15,所述夹层14用于燃气聚集,所述夹层14处形成有燃气进口13,所述夹层的顶部形成有间隔布置的多个燃料分配腔12,所述中空部15用于通过空气。所述多个分级燃料喷管2和所述多个燃料分配腔12一一对应且对接连接。每一对应的燃料分配腔12与分级燃料喷管2形成的对应的燃气流动路径,所述燃气在对应的燃气流动路径中流动并在对应的分级燃料喷管2处分级喷出。燃烧器筒体3形成于所述分级燃气分配器外部,用于为燃气及空气提供混合及燃烧场所。

[0037] 本发明的分级燃气低氮燃烧器包括分配器本体1、多个分级燃料喷管2和燃烧器筒体3。所述多个分级燃料喷管2和所述多个燃料分配腔12一一对应且对接连接,将燃气均匀地分级喷出并燃烧,使燃气与助燃空气充分混合燃烧,有效降低了NO<sub>x</sub>的排放,满足现行环保要求。

[0038] 图4是本发明图2中分级燃料喷管的结构示意图。如图4所示,每个分级燃料喷管2具有相对的第一端部210和第二端部211,所述第一端部210为开口端且与对应的燃料分配腔12对接(参见图2)。所述第二端部211为封闭端,所述分级燃料喷管2中靠近所述第二端部211的管壁处设有径向贯通的一级开孔202和二级开孔201。每一分级燃料喷管2的第二端211处设有轴向贯通的第一螺纹孔203。所述一级开孔202和所述二级开孔201沿所述分级燃料喷管2的管壁相对布置,所述二级开孔201相对靠近所述第二端部211,所述一级开孔202用于喷出一级燃气,所述二级开孔201用于喷出二级燃气。每个分级燃料喷管2的二级开孔201为长孔,每一分级燃料喷管2的二级开孔201在其管壁圆周上形成的弧线与该圆周和该分级燃料喷管中心线的交点形成的角度为60度。

[0039] 本发明的分级燃料喷管2在靠近所述第二端部211的管壁处设有径向贯通的一级开孔202和二级开孔201,这样设置使得分级燃料喷管2将燃料分为两级,可使燃气与空气混合均匀在燃烧过程中,一级燃料稳定火焰,防止脱火、灭火,同时引燃二级燃料。一级燃料在富氧下燃烧,且中心为直流冷空气,形成低温空心火焰,从而燃烧时降低氮氧化物的产生。

[0040] 本发明所述多个分级燃料喷管2中任意相邻的两个分级燃料喷管2沿所述分配器轴向呈交错布置,以使相邻的所述分级燃料喷管2上的喷口交错布置。所述分级燃料喷管2在与分级燃气分配腔12在相互对接的过程中,所述多个分级燃料喷管交错布置的距离可以灵活调节,使燃气形成一个均匀稳定的燃气带,达到与所述分级燃料喷管2内部的空气达到高效混合的目的。

[0041] 图5是本发明一实施例分级燃料喷管带喷口结构的结构示意图。如图5所示,每个分级燃料喷管2的一级开孔202处对应设有第一燃气喷口21,所述第一燃气喷口21呈喇叭状

并且凸出于所述分级燃料喷管2的管壁。每个分级燃料喷管处的第一燃气喷口21沿所述分级燃料喷管2的轴线方向以预定角度 $\alpha$ 固定安装在所述一级开孔处202。可选地,所述预定角度 $\alpha$ 为 $10^{\circ}$ — $60^{\circ}$ 。第一燃气喷口21呈喇叭状的目的是为了获得最佳燃气喷出速度,避免燃气产生涡流,从而降低氮氧化物的生成。作为一优选的实施例,第一燃气喷口21可以是可活动并可拆卸的设置在分级燃料喷管2的管壁上,根据每一次燃烧需要,可随时调节第一燃气喷口21的角度。第一燃气喷口21呈喇叭状的目的是为了获得最佳燃气喷出速度,避免燃气产生涡流,从而降低氮氧化物的生成。

[0042] 进一步地,每个分级燃料喷管2的二级开孔201处还设有对应的喷口调节机构4,通过调节所述喷口调节机构4相对所述二级开孔201的位置,以调节燃气从所述二级开孔201喷出的流量。每一分级燃料喷管对应的喷口调节机构4包括盖状体、第二燃气喷口42和紧固件。盖状体用于覆盖在对应的分级燃料喷管2的第二端部211处,其中,所述盖状体顶部设有与所述第一螺纹孔203相对应且轴向贯通的圆孔41。第二燃气喷口42径向贯通于所述盖状体的侧壁处,通过旋转所述盖状体使所述第二燃气喷口42相对与所述二级开孔201位置变化,以调节燃气从所述二级开孔201喷出的流量。紧固件用于顺次穿过所述圆孔41和所述第一螺纹孔203,以将所述喷口调节机构4固定在所述分级燃料喷管2处。

[0043] 本发明的所述一级开孔202数量为多个,多个一级开孔202沿同一轴线方向均匀间隔布置。相应地,所述第一燃气喷口21的数量为多个,多个第一燃气喷口21呈平行布置。使燃气形成一个均匀稳定的燃气带,与输送的空气高效混合。

[0044] 本发明的分级燃气低氮燃烧器还包括导流盘5(参见图2),导流盘5位于所述空气流动路径的出口处,用于使经过所述导流盘5的空气形成均匀旋转气流。导流盘5设置在空气流动路径的出口处,也就是设置在分级燃料喷管2靠近第二端部211处。图6是本发明一实施例分级燃气低氮燃烧器的导流盘的主视图。图7是本发明一个实施例的分级燃气低氮燃烧器的导流盘的右视图。如图示可知,导流盘5包括外壳体56、多个导流叶片51、封闭板52和支撑架54。外壳体56用于空气流通,所述外壳体56为两端开口的中空柱体,包括进口端511和出口端512,所述空气由进口端511进入后由出口端512流出。多个导流叶片51呈一定角度排列在所述外壳体56内外圈相连,用于使经过所述多个导流叶片51的所述空气形成旋转气流。封闭板52封堵在所述空腔的进气口端,所述封闭板通过与所述外壳体56内圈连接,所述封闭板52与外壳体内圈设置有旋流缝隙57。支撑架54一端与所述外壳体56固定,另一端用于和所述分级燃料喷管2固定连接,用于将所述外壳体56固定安装在所述分级燃料喷管2处。支撑架54与外壳体56连接在一起,支撑架54的另一端处与分级燃料喷管2可拆卸连接,用于将所述导流盘5固定安装在所述分级燃料喷管2上。当空气通过导流盘5后形成均匀旋转气流与二级燃料喷口42径向喷出的多股燃气细流混合,强化了空气和燃气混合,缩短了烟气在高温区的停留时间,有利于降低火焰温度。

[0045] 为了给所述分级燃气低氮燃烧器中的燃气点火,在本燃烧器内还设置点火电极7和用于给所述点火电极7点火提供燃料的点火燃料管8,点火电极7位于所述点火燃料管8的一侧(参见图2)。所述点火燃料管8的一个端部与燃气气源连通,所述点火燃料管8的另一端部处设置有开有多个孔的稳燃盘6,所述点火电极7采用拉弧方式点燃稳燃盘6处的燃气,实现点火的功能,本发明的点火电极7为单根电极点火且所述点火电极7与稳燃盘6保持一定距离以实现拉弧点火。

[0046] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

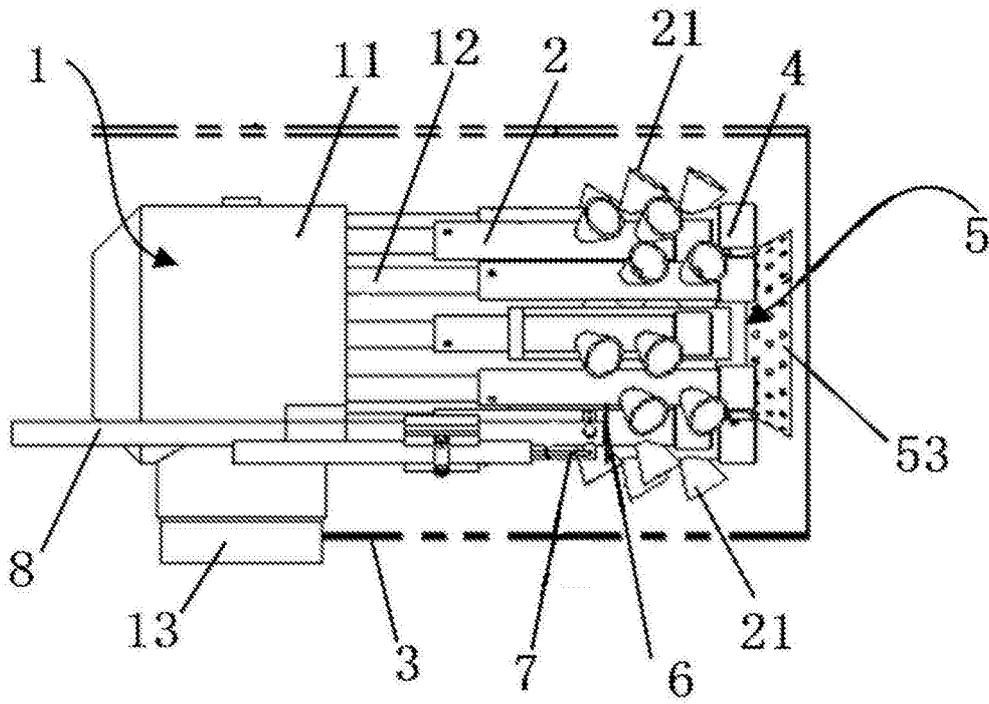


图1

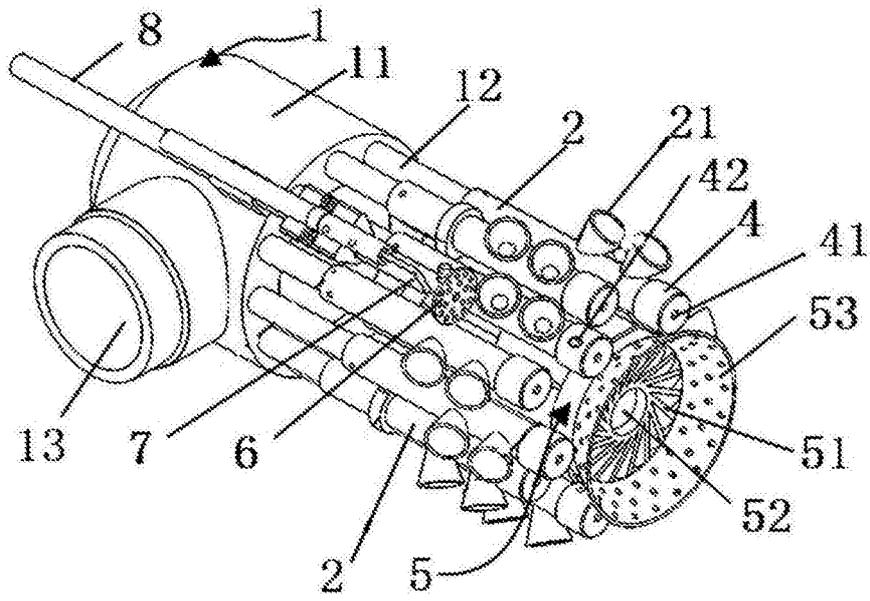


图2

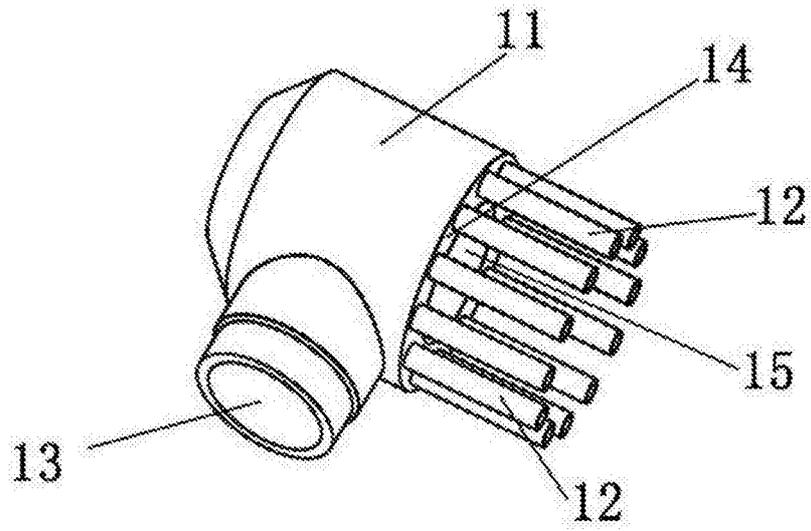


图3

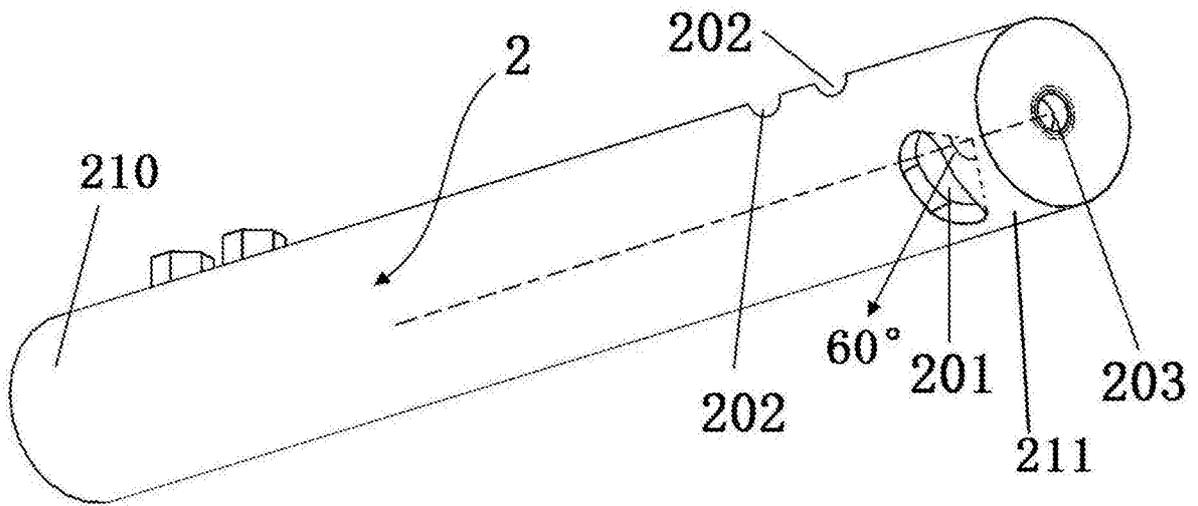


图4

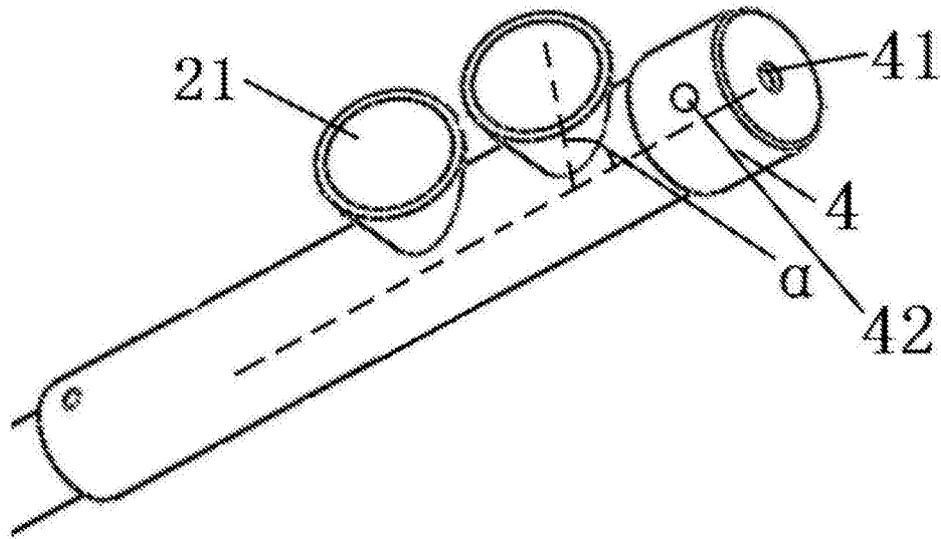


图5

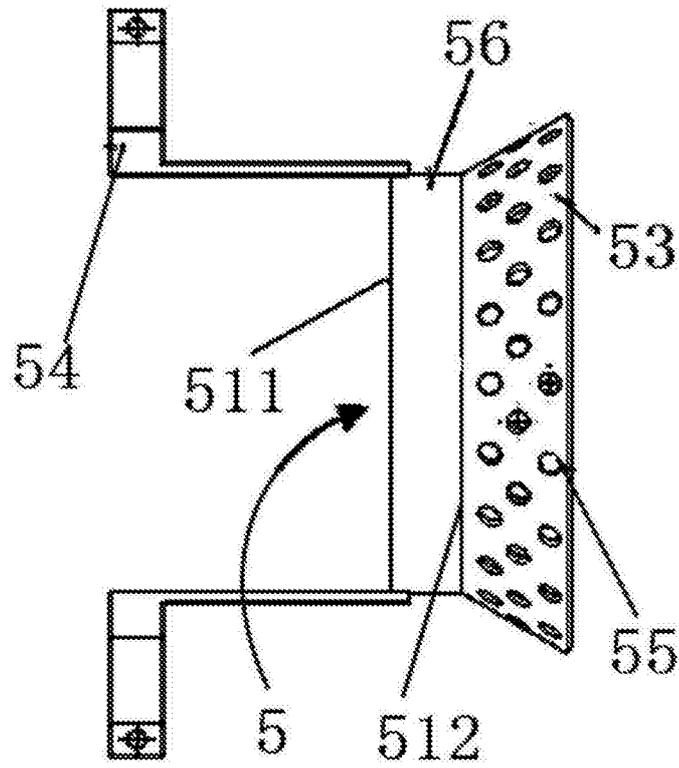


图6

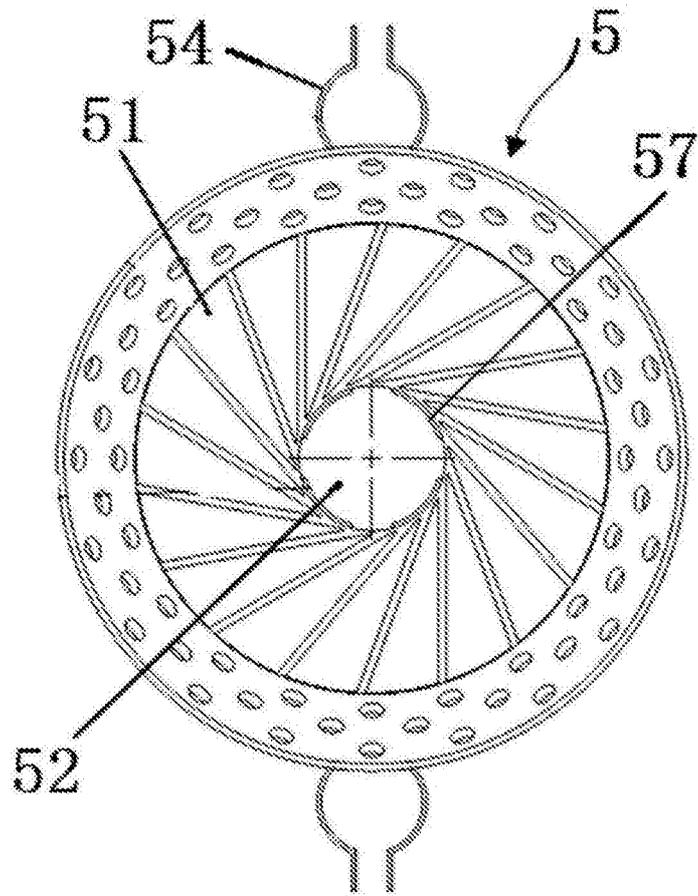


图7